

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

В. И. Долженко, Л. А. Буркова,
Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург — Пушкин

В последние годы наблюдается снижение объемов производства качественных семенных и столовых клубней. Одна из причин этого — концентрация картофелеводства в частном секторе. Приусадебные участки становятся главными очагами распространения большинства опасных вредителей в силу способствующих этому условий (отсутствие севооборотов, случайный подбор посадочного материала, необоснованное применение пестицидов и т.д.).

Среди насекомых, наносящих существенный вред картофелю, наиболее опасны колорадский жук, проволочники, тли.

Проволочники (сем. Elateridae) в последние годы приобретают все большее экономическое значение, особенно в Северо-Западном регионе. Увеличению их численности способствует нарушение технологии возделывания картофеля.

Тли (сем. Aphididae) помимо потерь урожая от повреждения наземных частей растений представляют опасность как переносчики вирусных заболеваний, особенно на семенных посадках картофеля.

Настоящим бедствием для картофелеводства страны стал колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say), который расселился по всей Европейской части страны, проник в районы Сибири и Дальнего Востока. Высокая плодовитость, пластичность, наличие многолетней диапаузы имаго в почве, способность к расселению различными путями делают его чрезвычайно трудным объектом для защиты культуры. Ситуация осложняется и способностью вредителя к формированию резистентных популяций.

Потери урожая в результате вредоносности перечисленных фитофагов достигают значительного уровня, что требует непрерывного увеличения объемов применения химических средств, в связи с чем картофель становится одной из интенсивно обрабатываемых культур. Поэтому чрезвычайно актуально изучение новых средств и технологий защиты картофеля от вредителей.

Современный ассортимент инсектицидов для борьбы с основными видами вредителей включает представителей 7 химических групп (ФОС, пиретроиды, карбаматы, нерестиоксины, фенилпиразолы, бензоилмочевины, неоникотиноиды), препараты на основе бактерий класса актиномицетов (авермектины, спиносины), биопрепараты на основе спорово-кристаллических комплексов. Однако в нем по-прежнему доминирующее положение занимают пиретроиды (табл. 1).

Пиретроиды длительное время обеспечивали высокий защитный эффект в борьбе с колорадским жуком и в конце 1980-х — начале 1990-х гг. были практически единственной группой препаратов, применяемых против данного объекта в разных регионах России. Однако в условиях бессистемного их использования, обусловленного экономической нестабильностью сельского хозяйства, доминирование пиретроидов привело к формированию групповой резистентности вредителя к препаратам данного химического класса, а также перекрестной резистентности к ряду фосфорорганических соединений в основных зонах картофелеводства страны.

Вся мировая практика борьбы с резистентными популяциями вредителей показывает, что наиболее перспективной мерой является система, основанная на чередовании препаратов разного механизма действия и экологически оправданном использовании методов их применения, обеспечивающих максимальное снижение токсической нагрузки на агроценоз картофельного поля.

Таблица 1. Ассортимент инсектицидов для защиты картофеля («Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению, 2006 год»)

Химическая группа	Число действующих веществ	Число препаратов
Колорадский жук		
ФОС	3	8
Пиретроиды	10	44
Карбаматы	1	1
Нерестиоксины	1	1
Фенилпиразолы	1	2
Бензоилмочевины	1	1
Неоникотиноиды	3	8
Авермектины	2	5
Спиносины	1	1
Биопрепараты на основе спорово-кристаллических комплексов	2	3
Комбинированные	3	5
Всего	27	79
Проволочники		
Неоникотиноиды	1	1
Тли — переносчики вирусов		
ФОС	1	9
Пиретроиды	1	6
Неоникотиноиды	1	3
Всего	3	18

Таблица 2. Динамика формирования ассортимента инсектицидов для борьбы с колорадским жуком (1986–2006 гг.)

Химическая группа	1986 г.		2000 г.		2006 г.	
	Число действующих веществ	Число препаратов	Число действующих веществ	Число препаратов	Число действующих веществ	Число препаратов
ХОС	4	5	—	—	—	—
ФОС	6	9	3	5	3	8
Пиретроиды	3	5	10	34	10	44
Карбаматы	—	—	—	—	1	1
Нерестиоксины	1	1	2	2	1	1
Фенилпиразолы	—	—	1	1	1	2
Бензоилмочевины	—	—	1	1	1	1
Неоникотиноиды	—	—	2	2	3	8
Авермектины	—	—	—	—	2	5
Спиносины	—	—	—	—	1	1
Биопрепараты	2	2	2	2	2	3
Комбинированные	—	—	2	2	3	5
Всего	16	22	23	49	27	79

Начиная с 1990-х гг. поиск новых инсектицидов интенсивно проводился среди соединений, относящихся к новым химическим классам, имеющим различные механизмы действия. В результате многолетней работы сети токсикологических лабораторий ВИЗР в ассортимент инсектицидов для борьбы с колорадским жуком были включены инсектициды из химических классов нереистоксинов, фенилпиразолов, бензоилмочевин, неоникотиноидов, а также биологические препараты на основе токсинов бактерий из класса актиномицетов (табл. 2).

Представитель класса нереистоксинов Банкол 500, СП (д.в. бенсултап) синтезирован на основе природного нереистоксина морских кольчатых червей-аннелид. Он малотоксичен для теплокровных (LD_{50} — 1120 мг/кг), пчел, рыб и энтомофагов. Обладает высокой инсектицидной активностью в отношении колорадского жука, в т.ч. и против популяций, устойчивых к пиретроидам. Период защитного действия — не менее 14 сут.

Фенилпиразолы — Регент 800, ВДГ и Регент 25, КЭ (д.в. фипронил) отличаются уникальным механизмом действия (препятствуют подвижности ионов хлора), благодаря чему они эффективны в борьбе с устойчивыми популяциями. Период защитного действия — около 4 нед. Это позволяет защитить культуру в течение развития целого поколения колорадского жука.

Бензоилмочевин — Матч 50, КЭ (д.в. люфенурон) и Римон 100, СК* (д.в. новалурон) обладают механизмом действия, отличным от нейротоксичных соединений. Они относятся к ингибиторам синтеза хитина насекомых, что обуславливает высокую степень их селективности и безопасности для теплокровных и полезных членистоногих. Нарушение процесса линьки личинок, влияние на репродуктивные функции самок и жизнеспособность отрождающегося потомства позволяет регулировать численность вредителя в ряде поколений. В частности, выявлен высокий эффект Матча в борьбе с резистентными к пиретроидам и ФОС популяциями колорадского жука в Северо-Кавказском и Центрально-Черноземном регионах России.

Неоникотиноиды (препараты на основе ацетамиприда, имидаклоприда, тиаметоксама, клотианидина) отличаются по механизму действия от пиретроидов и ФОС, блокируют специфическую мишень центральной нервной системы насекомых, что приводит к их гибели. В связи с этим они эффективны против резистентных популяций колорадского жука. Успешному применению неоникотиноидов методом опрыскивания способствуют относительно низкие нормы расхода, независимость эффективности от температурного фактора, инсоляции, осадков.

Результаты регистрационных испытаний свидетельствуют о высокой биологической эффективности против колорадского жука неоникотиноидов на основе ацетамиприда, тиаметоксама, имидаклоприда, клотианидина. Независимо от различных условий проведения в трех почвенно-климатических зонах (почва, фазы развития культуры, возрастной состав популяции вредителя и уровень его численности) данные препараты удовлетворяют требованиям эффективной защиты картофеля от колорадского жука. Уже в первые сутки после обработки отмечалась высокая гибель личинок

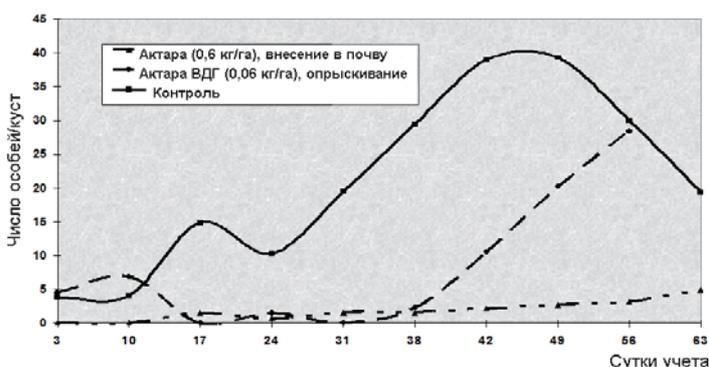


Рис. 1. Биологическая эффективность разных способов применения инсектицида Актара в борьбе с колорадским жуком

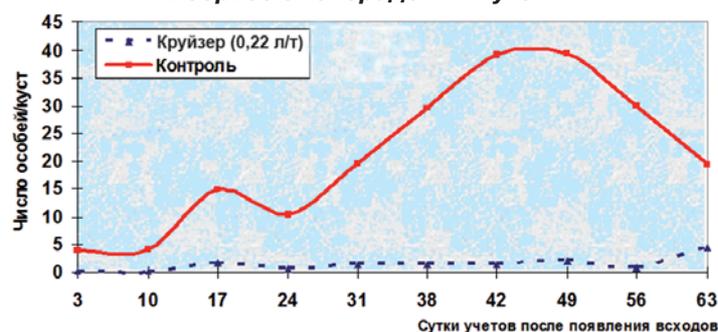


Рис. 2. Биологическая эффективность предпосадочной обработки клубней картофеля инсектицидом Круйзер в борьбе с колорадским жуком

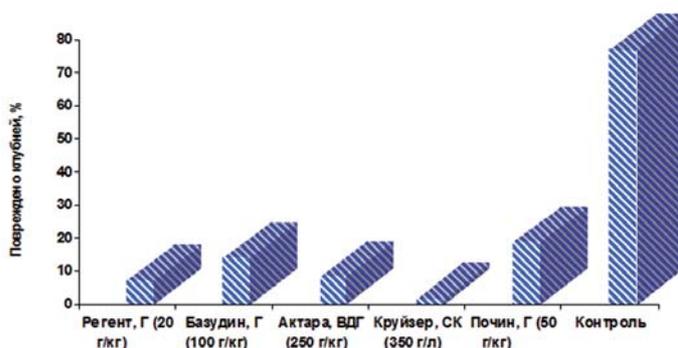


Рис. 3. Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с проволочниками на картофеле

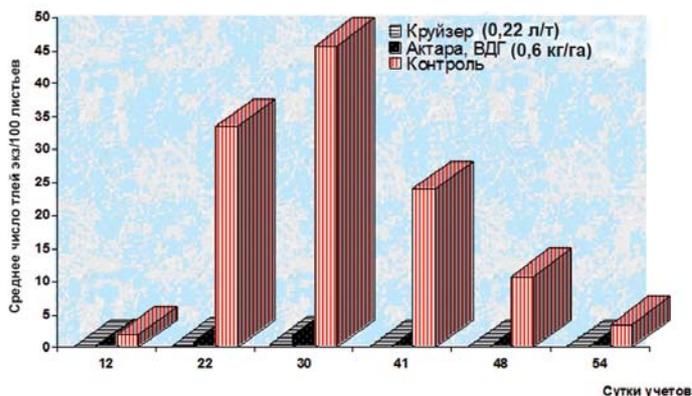


Рис. 4. Биологическая эффективность препаратов на основе тиаметоксама в борьбе с тлями — переносчиками вирусов на картофеле

* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению, 2007 год»

Таблица 3. Биологическая эффективность неоникотиноидов в борьбе с колорадским жуком на картофеле

Препарат	Год регистрации	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Место испытания	Снижение численности вредителя через 3, 7, 14, 21 сут. после опрыскивания, %
Моспилан	1997	0,025	Белгород	100, 100, 100, 93
	1999			99, 97, 98, 88
Актара	1999	0,06	Нижний Новгород	95, 99, 96, 94
			Белгород	97, 100, 100, 100
Конфидор	2000	0,1	Нижний Новгород	86, 94, 95, 84
			Белгород	100, 100, 100, 95
Апачи ¹	2006	0,025	Н.Новгород	100, 100, 99, 98
			Белгород	100, 100, 100, 96
			Астрахань	100, 100, 100, 100

¹ проходит регистрационные испытания

и имаго, которая сохранялась в течение трех недель. На контрольном участке увеличение численности вредителя за этот период приводило к полному уничтожению листовой поверхности растений (рис. 3).

Особый интерес неоникотиноиды представляют в связи с наличием у них системной активности, т.е. способности распространяться по сосудистой системе растений от корней к листьям, в связи с чем их рекомендуют использовать не только для опрыскивания культуры в период вегетации, но и для предпосадочной обработки клубней или путем внесения в борозду при посадке картофеля.

Сравнение двух способов применения инсектицида Актара (опрыскивание и внесение в борозду при посадке) показывает, что при опрыскивании период защитного действия составляет 3 нед., а при внесении этого препарата в почву — 1,5—2 мес. (рис. 1). Это очень важно, т.к. второй способ поз-

воляет защитить посадки картофеля от отрождающихся личинок летнего поколения. Кроме того, при внесении препарата в почву снижается численность не только колорадского жука, но и проволочников, и тлей.

При непосредственной обработке клубней картофеля неоникотиноидами период защиты картофеля от колорадского жука превышает 2 мес. В частности, при испытании инсектицида Круйзер 350, СК, обработанные данным методом растения оставались свободными от вредителя в течение развития целого поколения, и на посадках культуры встречались лишь единичные особи жуков нового поколения (рис. 2).

В то же время на этих делянках значительно снижалась поврежденность клубней проволочниками, борьба с которыми весьма затруднительна. Так, при обработке клубней Круйзером (0,22 л/т) поврежденность клубней проволочниками меньше, чем при внесении в почву Регента 20 Г (5 кг/га), Базудина 100 Г (15 кг/га), Актары 250 ВДГ (0,6 кг/га), Почина 50 Г (3 г/м²) (рис. 3).

Одновременно обеспечивается и длительная защита от тлей — переносчиков вирусов, что особенно важно на семенных посадках картофеля, т.к. питание тлей в нижней части куста или внутри свернутых листьев затрудняет активную работу препаратов контактного действия. В связи с этим неоникотиноиды, обладающие системной активностью, наиболее рациональны для борьбы с этими вредителями (рис. 4).

При проведении регистрационных испытаний отмечено, что неоникотиноиды оказывают щадящее действие на полезных членистоногих агроценоза картофеля — энтомофагов из отрядов Neuroptera, Heteroptera, Coleoptera. Несмотря на то что эти полифаги не снижают численность колорадского жука до порогового уровня, все же их деятельность способствует частичному ограничению его численности. Исходя из этого, применение неоникотиноидов перспективно не только с экономической, но и с экологической точки зрения. Экологичность неоникотиноидов по сравнению с наземными обработками повышается при использовании их путем обработки клубней или при внесении в почву. 